

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: DE003504233A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3504233 A1

TITLE: Gripper arm for manipulating appliances

PUBN-DATE: November 27, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TABAKHTORY-FARD, AHMAD DIPLO ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KRAEMER KLAUS KK AUTOMATION	DE

APPL-NO: DE03504233

APPL-DATE: February 7, 1985

PRIORITY-DATA: DE03504233A (February 7, 1985)

INT-CL (IPC): B25J017/02;B65G047/90

EUR-CL (EPC): B25J009/02 ; B25J015/00,B25J017/02  
,B25J019/00

US-CL-CURRENT: 901/16, 901/26 , 901/29

ABSTRACT:

In a gripper arm for manipulating appliances, with a gripper head rotatable about at least one axis and carrying at least one pair of grips, a separate drive unit is provided for each movement of the gripper head and the grips, which drive unit is driven by an electric motor common to all drive units. The drive units are constructed as modules so that, depending on the number of requisite regulating movements, a corresponding number of

drive units can be arranged one above the other, which are driven together by a drive shaft. Each drive unit has an electromagnetically operable toothed clutch and an electromagnetically operable locking brake, which can be operated alternatively. Consequently each gripper movement can be numerically controlled.

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHE

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

(11) DE 3504233 A1

(61) Int. Cl. 4:

B25J 17/02

B 65 G 47/90

- (21) Aktenzeichen: P 35 04 233.8  
(22) Anmeldetag: 7. 2. 85  
(23) Offenlegungstag: 27. 11. 86

Behörden-eigenamt,

DE 3504233 A1

(71) Anmelder:

KK Automation Klaus Th. Krämer GmbH & Co KG,  
7107 Neckarsulm, DE

(74) Vertreter:

Speidel, E., Pat.-Anw., 8035 Gauting

(72) Erfinder:

Tabakhtory-Fard, Ahmad, Dipl.-Ing., 7107 Bad  
Friedrichshall, DE

(54) Greiferarm für Handhabungsgeräte

Bei einem Greiferarm für Handhabungsgeräte, mit einem um mindestens eine Achse drehbaren Greiferkopf, der mindestens eine Greifenzange trägt, ist für jede Bewegung des Greiferkopfes und der Greifenzange eine eigene Antriebsseinheit vorgesehen, die von einem für alle Antriebsseinheiten gemeinsamen Elektromotor angetrieben wird. Die Antriebsseinheiten sind als Module aufgebaut, so daß je nach der Anzahl der erforderlichen Stellbewegungen eine entsprechende Anzahl von Antriebsseinheiten übereinander angeordnet werden kann, die gemeinsam von einer Antriebswelle angetrieben werden. Jede Antriebsseinheit weist eine elektromagnetisch betätigbare Zahnkupplung und eine elektromagnetisch betätigbare Feststellbremse auf, die alternativ betätigt werden. Dadurch läßt sich jede Greiferbewegung numerisch steuern.

DE 3504233 A1

# PATENTANWALT E. SPEIDEL

Zugelassener Vertreter vor dem Europäischen Patentamt  
European Patent Attorney

3504233

Patentanwalt E. Speidel · Postfach 1320 · D-8035 Gauting

Postfach 1320  
D-8035 Gauting

Kanzlei: Waldpromenade 26  
Telefon: München (089) 8 50 50 88  
Telex: Gemarkpat Gauting  
Telex 521 707 Iore D

Datum:

Ihre Zeichen:

Meine Zeichen: K 1392

KK Automation Klaus Th. Krämer GmbH & Co KG, 7107 Neckarsulm

## Patentansprüche

=====

1. Greiferarm für Handhabungsgeräte, mit einem um mindestens eine Achse drehbaren Greiferkopf, der mindestens eine Greifenzange trägt, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Bewegung des Greiferkopfes (3) und der Greifenzange (5 bzw. 6) relativ zum Greiferarm (1) eine Stellwelle (14 bis 17) vorgesehen ist, die alternativ über eine elektromagnetisch betätigbare Zahnkupplung (35) mit einer allen Stellwellen gemeinsamen Antriebswelle (31) oder über eine elektromagnetisch betätigbare Feststellbremse (37) mit einem Teil (2b) des Greiferarmes (1) verbindbar ist.
2. Greiferarm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellwelle (14) für den Greiferkopf (3) als Hohlwelle ausgebildet ist und die Stellwelle (16 oder 17) für die Greifenzange (5 oder 6) durch diese verläuft und jede Stellwelle ein Zahnräder (32) trägt, das mit einem Gegenzahnräder (33) kämmmt, welches drehbar auf der Antriebswelle (31) angeordnet ist und alternativ über die Zahnkupplung (35) mit dieser oder über die Feststellbremse (37) mit einem Teil (2a) des Greiferarmes verbindbar ist.

Bankverbindung: Hypobank Gauting Konto-Nr. 3 750 123 448 (BLZ 700 260 01)

BAD ORIGINAL

3. Greiferarm nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (31) parallel zu den Stellwellen (14 bis 17) verläuft und der Antrieb jeder Stellwelle, bestehend aus einer Zahnkupplung (35), einer Feststellbremse (37) und den Übertragungszahnrädern (32,33), zu einer Einheit (9,10,11,12) zusammengefaßt ist.
4. Greiferarm nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheiten (9,10,11,12) der Stellwellen (14,15, 16,17) übereinander in einem Gestell (2b) des Greiferarmes (1) angeordnet sind, und daß zwischen benachbarten Antriebseinheiten eine mit dem Gestell (2b) verbundene Lagerplatte (38) vorgesehen ist, in der einerseits die Antriebswelle (31) und andererseits eine Stellwelle gelagert ist und die das Gegenelement (36) der Feststellbremse (37) trägt.
5. Greiferarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Greiferkopf (3) eine Drehscheibe (4) trägt, die um eine zur Drehachse des Greiferkopfes senkrechte Achse drehbar ist und die Greiferzange (5) trägt und daß der Greiferkopf (3) ein senkrecht zur Längserstreckung des Greiferarmes verlaufendes Rohrstück (3b) aufweist, an dem die Drehscheibe (4) angeordnet ist, die um eine zum zweiten Rohrstück (3b) koaxiale Achse drehbar ist, daß der Greiferkopf (3) mit einer ersten, als Hohlwelle ausgebildeten Stellwelle (14) und die Drehscheibe (4) mit einer zweiten als Hohlwelle ausgebildeten Stellwelle (15) verbunden ist, die sich durch die erste Stellwelle (14) hindurcherstreckt, und durch die sich eine dritte Stellwelle (16) für die Bewegung der Greiferzange (5) hindurcherstreckt.
6. Greiferarm nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehscheibe (4) zwei unabhängig voneinander betätigbare Greiferzangen (5,6) trägt, und die Stellwelle der einen Greiferzange (5) als Hohlwelle (16) ausgebildet ist, die

sich durch die zweite Hohlwelle (15) erstreckt, und daß die Stellwelle (17) der anderen Greiferzange (6) durch diese dritte Hohlwelle (16) verläuft.

7. Greiferarm nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehscheibe (4) und die Greiferzange(n) (5,6) über Winkelgetriebe (19,22,27) von ihren zugehörigen Stellwellen (15,16,17) angetrieben sind.
8. Greiferarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (13) ein NC-gesteuerter Elektromotor ist.
9. Greiferarm nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnkupplung (35) und die Feststellbremse (37) jeder Antriebseinheit jeweils eine Vielzahl von Zähnen aufweist, die mit entsprechenden Zähnen an einem mit der Antriebswelle (31) verbundenen Mitnehmer (34) bzw. an einem mit dem Gestell (2b) des Greiferarmes verbundenen Gelenkelement (36) in Eingriff bringbar sind.
10. Greiferarm nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor ein kontinuierlich umlaufender Elektromotor ist und die Zahnkupplungen NC-gesteuert sind.
11. Greiferarm nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Hubsäule (2) aufweist, die senkrecht verschiebbar an einem Teil (61) eines Kreuz- oder Ladeportals angebracht ist.

Greiferarm für Handhabungsgeräte

=====

- Die Erfindung bezieht sich auf einen Greiferarm für Handhabungsgeräte, mit einem um mindestens eine Achse drehbaren Greiferkopf, der mindestens eine Greiferzange trägt. Derartige Greiferarme werden meist höhenverstellbar und gegebenenfalls auch seitenverstellbar an einem Lade- oder Kreuzportal angebracht. Zur Drehung des Greiferkopfes und zur Betätigung der Greiferzange sind bei den bekannten Einrichtungen jeweils eigene Elektromotoren vorgesehen, die am unteren Ende des Greiferarmes angebracht sind. Wenn der Greiferkopf zwei Greiferzangen trägt und um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen drehbar sein muß, bereitet die Unterbringung der Elektromotoren, von denen jeweils einer für eine Bewegung erforderlich ist, aus Platzgründen erhebliche Schwierigkeiten. Aus diesem Grunde werden häufig zum Antrieb beispielsweise der Greiferzangen pneumatische Einrichtungen vorgesehen, die jedoch den Arbeitsablauf häufig störende Druckluftleitungen erfordern und keine numerische Steuerung der angetriebenen Teile zulassen, die im Zuge der Vollautomatisierung erforderlich ist.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Greiferarm der angegebenen Art zu schaffen, bei dem eine Vielzahl von Bewegungen mit einem einzigen Antrieb durchgeführt werden kann, und zwar derart, daß eine numerische Steuerung der Einzelbewegungen möglich ist, und der darüber hinaus so aufgebaut ist, daß Greiferarme mit verschiedenen Funktionen, also beispielsweise mit zwei, drei oder vier NC-Achsen, zusammengestellt werden können, ohne das Antriebsprinzip zu verlassen.
- Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Vorschlag ist für jede NC-Achse eine Antriebseinheit mit einer elektromagnetisch betätig-  
baren Zahnkupplung und einer elektromagnetisch betätigba-  
ren Feststellbremse vorgesehen, so daß je nach der Anzahl  
5 der vorhandenen NC-Achsen eine entsprechende Anzahl derar-  
tiger Antriebseinheiten modularartig aufeinander gesetzt und  
mit der gemeinsamen Antriebswelle verbunden wird. Die nume-  
rische Steuerung kann entweder dadurch erfolgen, daß der  
10 antreibende Elektromotor NC-gesteuert ist, also bei einge-  
rückter Zahnkupplung und gelöster Feststellbremse des be-  
treffenden Antriebs eine der gewünschten Bewegung des an-  
getriebenen Bauteils entsprechende Winkelbewegung ausführt,  
oder daß ein kontinuierlicher elektromotorischer Antrieb  
15 vorgesehen wird und nun die Zahnkupplung numerisch gesteuert  
eingerückt wird. Die Feststellbremse hält nach Erreichen  
der gewünschten Stellung des angetriebenen Elements dieses  
in dieser Stellung fest. Um die erforderliche Genauigkeit  
hinsichtlich der Dreh- oder Schwenkbewegung des angetrie-  
benen Elements zu erreichen, hat die Zahnkupplung beispiels-  
20 weise 200 Zähne, was einer Drehung in Stufen von  $1,8^\circ$  ent-  
spricht, die jedoch durch entsprechende Übersetzung im An-  
trieb zu den anzutreibenden Elementen noch verfeinert wer-  
den können.

Bei einem Greiferarm mit zwei NC-Achsen, bei dem also der  
25 Greifkopf um eine Achse schwenkbar ist und eine Greiferzan-  
ge trägt, ist die Stellwelle für den Greiferkopf als Hohl-  
welle ausgebildet und die Stellwelle für die Greiferzange  
verläuft durch diese Hohlwelle. Jede Stellwelle trägt ein  
Zahnrad, das mit einem Gegenzahnrad kämmt, welches drehbar  
30 auf der Antriebswelle angeordnet ist und alternativ über  
die Zahnkupplung mit dieser oder über die Feststellbremse  
mit einem Teil des Greiferarmes verbindbar ist. Dieser  
Grundaufbau des Antriebes wiederholt sich für jede NC-  
Achse. Bei einem Greiferarm mit drei NC-Achsen, bei dem

beispielsweise der Greiferkopf um zwei senkrecht zueinander stehende Achsen schwenkbar ist und eine NC-gesteuerte Greifzange trägt, sind drei konzentrisch ineinander angeordnete Wellen vorgesehen, die jeweils über eine Antriebseinheit, bestehend aus einer Zahnkupplung, einer Feststellbremse und den Übertragungszahnrädern, mit der Antriebswelle verbunden ist. Bei einem Greiferarm mit vier NC-Achsen, also beispielsweise mit einem um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen drehbaren Greiferkopf mit zwei unabhängig voneinander NC-gesteuerten Greifzangen, sind vier Stellwellen ineinander angeordnet, die jeweils über eine Antriebseinheit der genannten Art mit der gemeinsamen Antriebswelle verbindbar ist. Dabei sind Antriebseinheiten der Stellwellen vorzugsweise übereinander in einem Gestell des Greiferarmes angeordnet, wobei das Gestell zwischen benachbarten Antriebseinheiten eine Lagerplatte aufweist, in der einerseits die Antriebswelle und andererseite eine Stellwelle gelagert ist und die das Gegenelement der Feststellbremse trägt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus 20 den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie einige Abwandlungen desselben werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines kompletten Greiferarmes,  
Fig. 2 einen Längsschnitt des oberen Abschnittes des Greiferarmes von Fig. 1,  
Fig. 3 die Fortsetzung des in Fig. 2 dargestellten Greiferarmes nach unten, wobei die Schnittebene durch den Greiferkopf entlang der Linie II-II in Fig. 4 verläuft,  
Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Greiferkopfes mit den Greiferarmen in Fig. 3 von links gesehen,

- Fig. 5 eine Antriebseinheit in größerem Maßstab,  
 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung entsprechend Fig. 1  
 eines Greiferarmes mit drei NC-Achsen,  
 Fig. 7 eine perspektivische Darstellung ähnlich Fig. 1 eines  
 5 Greiferarmes mit zwei NC-Achsen, und  
 Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Kreuzportals  
 mit einem Greiferarm gemäß Fig. 1.

Es sei zunächst auf Fig. 1 Bezug genommen, in der ein Greiferarm 1 mit vier NC-Achsen perspektivisch dargestellt ist.  
 10 Der Greiferarm 1 weist eine Hubsäule 2 auf, die an ihrem unteren Ende einen Greiferkopf 3 trägt, in welchem eine Drehscheibe 4 drehbar gelagert ist, die zwei Greifzangen 5 und 6 trägt. Der Greiferkopf 3 ist um eine senkrechte Achse 7 - die erste NC-Achse - drehbar, die Drehscheibe 4 ist um eine 15 dazu senkrechte Achse 8 - die zweite NC-Achse - drehbar und die Öffnungs- und Schließbewegung der Greifzangen 5, 6 erfolgt jeweils über eine eigene Welle, die die dritte und die vierte NC-Achse bildet. Der Antrieb des Greiferkopfes 3, der Drehplatte 4 und der Greifzangen 6 und 7 erfolgt 20 jeweils über eine eigene Antriebseinheit 9, 10, 11 und 12 von einem allen Antrieben gemeinsamen Elektromotor 13.

Der Aufbau des in Fig. 1 dargestellten Greiferarmes ist in Fig. 2 und 3 im Längsschnitt gezeigt. Der Greiferkopf 3, die Drehscheibe 4 und die Greifzangen 5 und 6 werden jeweils über eine Stellwelle 14, 15, 16 bzw. 17 von der jeweiligen Antriebseinheit 9, 10, 11, 12 angetrieben. Die Stellwellen 14 bis 16 sind als Hohlwellen ausgebildet und in Fig. 2 und 3 der Übersichtlichkeit halber nur als Linien dargestellt. Die Hohlwellen 14 bis 16 sind, wie ersichtlich, 25 konzentrisch ineinander angeordnet und die innere Hohlwelle 16 nimmt die als Vollwelle ausgebildete Stellwelle 17 auf. Die äußerste Hohlwelle 14 ist mit einem Ansatz 3a des Greiferkopfes 3 verbunden, der über Lager 18 in einem Fortsatz 30 2a der Hubsäule 2 gelagert ist. Die zweite Hohlwelle 15

ist mit einem Kegelzahnrad 19 verbunden, das über eine Hohlwelle 20 die Drehscheibe 4 antreibt. Die Hohlwelle 20 ist über Lager 21 in einem rechtwinklig sich erstreckenden Fortsatz 3b des Greiferkopfes gelagert. Die dritte Hohlwelle 5 16 ist mit einem Kegelrad 22 verbunden, das über eine Hohlwelle 23 und ein Zahnradpaar 25, 26 die Arme 5a und 5b der Greiferzange 5 antreibt. Die Welle 17 verläuft innerhalb der dritten Hohlwelle 16 und ist mit einem dritten Kegelrad 27 verbunden, das über eine Welle 28 und ein Zahnradpaar 29, 10 30 die Arme 6a und 6b der Greiferzange 6 antreibt. Der Antrieb aller Stellwellen 14 bis 17 erfolgt von der Abtriebswelle 31 des Elektromotors 13 über die betreffende Antriebseinheit 9 bis 12. Jede dieser Antriebseinheiten weist ein fest auf der betreffenden Stellwelle angeordnetes Zahnrad 15 32 und ein mit diesem in Eingriff stehendes Zahnrad 33 auf, das auf der Motorwelle 31 drehbar gelagert ist. Auf der Motorwelle 31 ist für jede Antriebseinheit 9 bis 12 ein Mitnehmer 34 drehfest angeordnet. Zwischen den Zahnrädern 33 der Antriebseinheiten 9 bis 11 und dem zugehörigen Mitnehmer 20 34 ist eine elektromagnetische Zahnkupplung 35 angeordnet, bei deren Betätigung das betreffende Zahnrad 33 drehfest und winkelgetreu mit der Motorwelle 31 gekoppelt werden kann. Um die Stellwellen in der gewünschten Winkelstellung festzuhalten, ist außerdem zwischen jedem Zahnrad 33 der Antriebseinheiten 9 bis 11 und einem mit der Hubsäule 2 verbundenen Bauteil 36 eine Feststellbremse 37 angeordnet. Jedes Bauteil 36 ist in einer Lagerplatte 38 angeordnet, die mit einem Fortsatz 2b der Hubsäule 2 verbunden ist. In der Lagerplatte 38 ist einerseits die Motorwelle 31 25 30 über Lager 39 und andererseits das Zahnrad 32 der betreffenden Antriebseinheit über ein Lager 40 gelagert.

Aufgrund des Kegelradgetriebes zwischen den Stellwellen 15, 16 und 17 und den zugehörigen Wellen 20, 23 und 28 müssen die Stellwellen 15, 16 und 17 mitangetrieben werden, wenn

die Stellwelle 14 gedreht wird. Wird die Stellwelle 14 nicht gedreht, jedoch die Stellwelle 15, so müssen auch die Stellwellen 16 und 17 gedreht werden. Werden die Stellwellen 14 und 15 nicht gedreht, jedoch die Stellwellen 16, so muß auch die Stellwelle 17 gedreht werden. Würde dieser Antrieb der Stellwellen nicht erfolgen, also beispielsweise nur die Stellwelle 14 gedreht werden, so käme es aufgrund der Winkelgetriebe zu einer Relativdrehung der Wellen 20, 23 und 28 und damit zu einem unbeabsichtigten Antrieb der Drehscheibe 4 und der Greiferzangen 4, 5. Aus Vorstehendem ergibt sich, daß die Stellwelle 17 immer angetrieben werden muß, wenn eine der anderen Stellwellen angetrieben wird. Aus diesem Grunde ist das Zahnrad 33 der Antriebseinheit 12 fest mit dem Mitnehmer 34 verbunden.

15 Fig. 5 zeigt den Aufbau der Antriebseinheit 10 für die Stellwelle 15 in größerem Maßstab. Die Antriebseinheiten 9 und 11 sind identisch aufgebaut. Die Zahnkupplung 35 ist eine Scheibe, die drehbar und axial verschiebbar auf der Motorwelle 31 sitzt und eine Stirnverzahnung 50 aufweist, welche mit einer Gegenverzahnung 51 am Mitnehmer 34 in Eingriff gebracht werden kann. Die Kupplungsscheibe 35 ist durch eine Längsverzahnung 52 drehfest mit dem Zahnrad 33 verbunden. Die Kupplungsscheibe 35 wird durch schematisch dargestellte Federn 54 in der gezeigten ausgerückten Stellung gehalten und kann 25 durch einen schematisch dargestellten Elektromagneten 53 in Fig. 5 nach oben verschoben werden, so daß die Verzahnungen 50 und 51 in Eingriff kommen. Die Verzahnungen 50, 51 weisen beispielsweise 200 Zähne auf, so daß das Zahnrad 33 um Winkelschritte von  $1,8^\circ$  gedreht werden kann. Ist die Zahnkupplung 35 ausgerückt, so ist die Feststellbremse 37 eingrückt. Diese Feststellbremse weist zwei Scheiben 55 und 56 auf, von denen die Scheibe 55 fest mit dem Zahnrad 33 verbunden ist und die Scheibe 56 axial verschiebbar auf der Motorwelle 31 angeordnet, jedoch durch eine Längsverzahnung

57 drehfest mit dem Bauteil 36 verbunden ist. Zwischen den  
beiden Scheiben 55 und 56 ist wiederum eine Stirnverzahnung  
58 entsprechend den Stirnverzahnungen 50 und 51 zwischen der  
Kupplungsscheibe 35 und dem Mitnehmer 34 vorgesehen. Die  
5 Scheibe 56 wird durch schematisch dargestellte Federn 60 ge-  
gen die Scheibe 55 gedrückt, so daß die Stirnverzahnungen  
58, wie dargestellt miteinander in Eingriff sind und das  
Zahnrad 33 festgehalten wird. Ausgerückt wird die Feststell-  
10 bremse durch einen schematisch dargestellten Elektromagneten  
59, der gleichzeitig mit dem Elektromagneten 53 erregt wird,  
so daß die Feststellbremse 37 gelöst wird, wenn die Zahnkupp-  
lung 35 eingerückt wird.

Der erfindungsgemäße Greiferarm ist nach dem Baukastenprinzip  
aufgebaut. In den Fig. 1 bis 3 ist ein Greiferarm mit vier  
15 NC-Achsen dargestellt, d.h. es sind vier Antriebseinheiten 9,  
10, 11 und 12 vorgesehen, welche die gewünschte Bewegung des  
Greiferkopfes 3, der Drehscheibe 4 und der Greiferzangen 5,  
6 ermöglichen. Fig. 6 zeigt einen Greiferarm mit drei NC-  
Achsen, und zwar sind hier die Greiferzangen 5' und 6' direkt  
20 an dem drehbaren Greiferkopf 3' angeordnet, so daß nur die  
Antriebseinheiten 9, 11 und 12 benötigt werden. Beim Aus-  
führungsbeispiel gemäß Fig. 7 handelt es sich um einen Grei-  
ferarm mit nur zwei NC-Achsen, da an dem drehbaren Greifer-  
kopf 3" nur eine Greiferzange 6" angeordnet ist, so daß nur  
25 zwei Antriebseinheiten 9 und 12 erforderlich sind.

Fig. 8 zeigt die Anordnung des Greiferarmes gemäß Fig. 1 in  
einem Kreuzportal. Dabei ist der Greiferarm 1 höhenverstel-  
bar und längsverschieblich auf einer Traverse 61 angeordnet,  
die in einem auf Stützen 62 sitzenden Rahmen 63 verschiebbar  
30 ist.

In den dargestellten Beispielen ist der Elektromotor 13 NC-  
gesteuert, d.h. die Drehung der Motorwelle 31 wird gesteuert  
um die benötigten Winkelgrade verdreht und die betreffende

Stellwelle 14 bis 17 wird entsprechend gedreht, um die gewünschte Bewegung des Greiferkopfes, der Drehscheibe und der Greiferzangen zu bewirken. Es ist aber auch möglich, den Elektromotor 13 kontinuierlich anzutreiben und die erforderliche Winkelverstellung der Stellwellen durch numerische Steuerung der Zahnkupplungen 35 zu bewirken.

Selbstverständlich sind viele Abwandlungen des dargestellten Ausführungsbeispiels möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise kann der Antriebsmotor 13, wie in Fig. 2 strichpunktiert angedeutet, auch oben auf dem Hubsäulenfortsatz 2b angeordnet werden. Die dargestellten Winkelgetriebe sind auch nur bei der gezeigten Anordnung des Greiferkopfes mit sich im rechten Winkel von der Greiferm-Längsachse 7 erstreckendem, die Drehscheibe 4 mit den Greiferzangen 5, 6 tragenden Greiferkopf-Fortsatz 3b erforderlich.

**- 12 -**  
**Leerseite**

17.

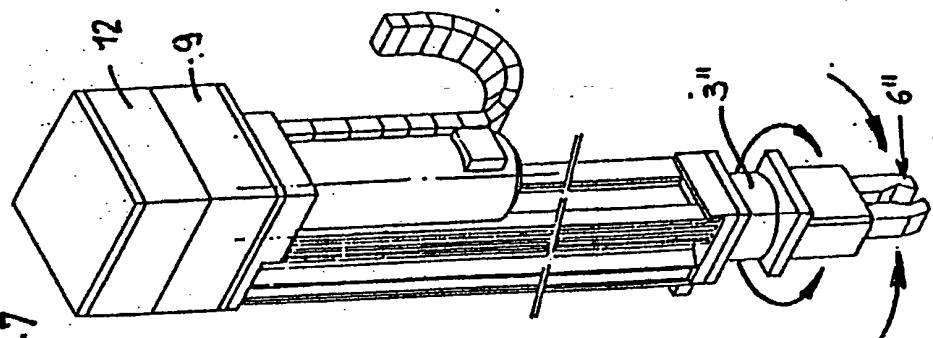


FIG. 7

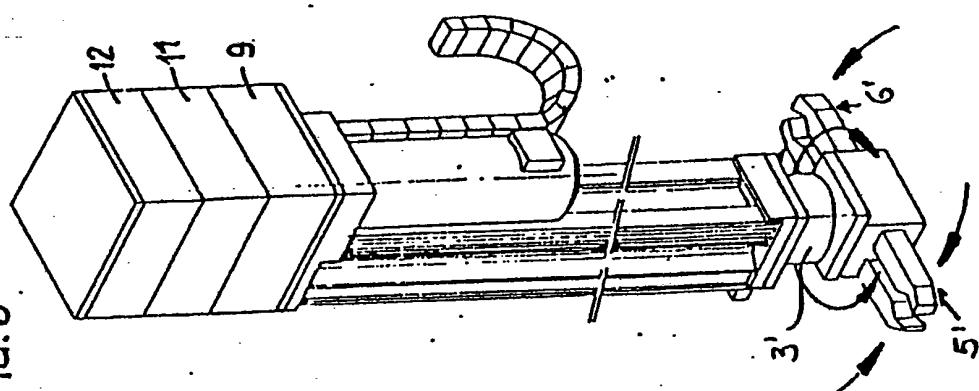


FIG. 6

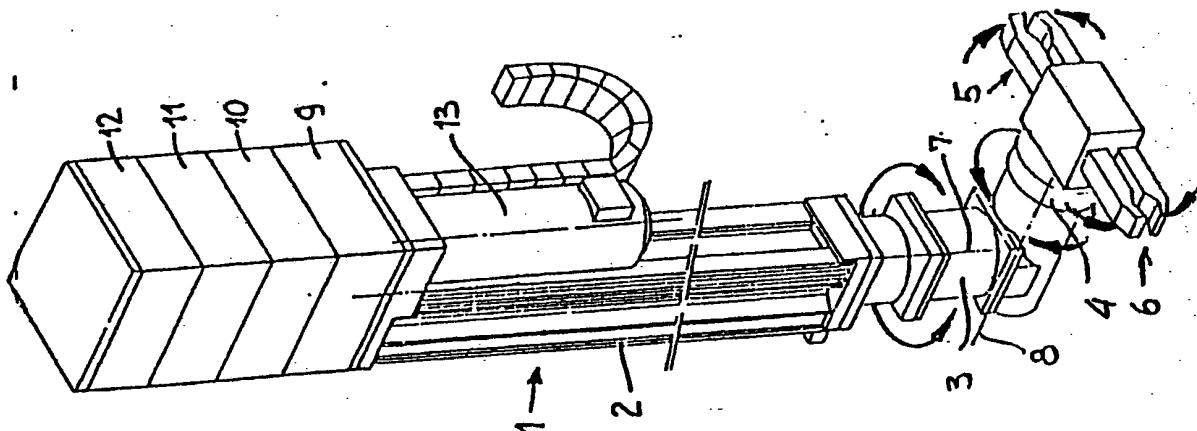


FIG. 1

FIG.2

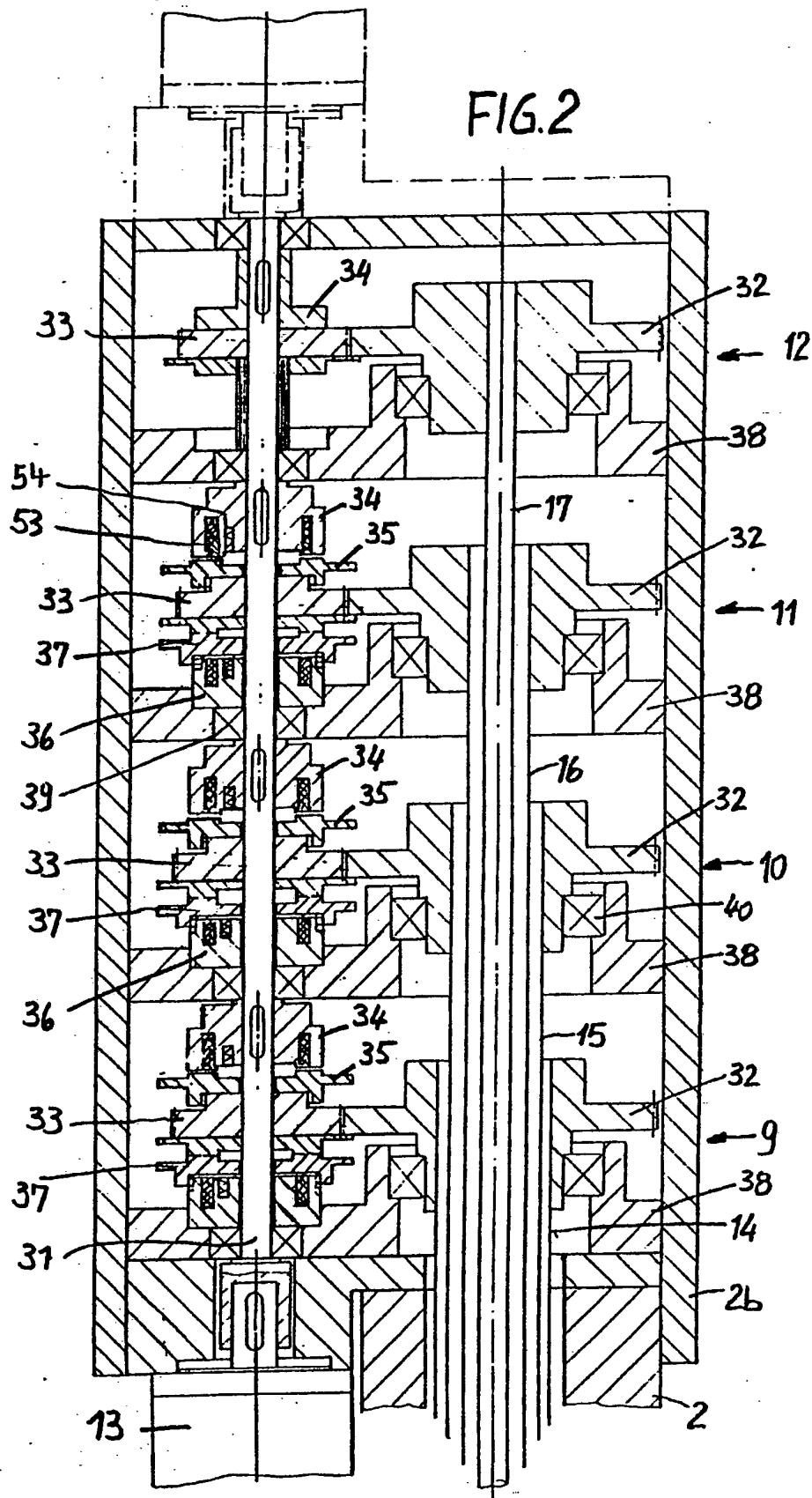


FIG.4

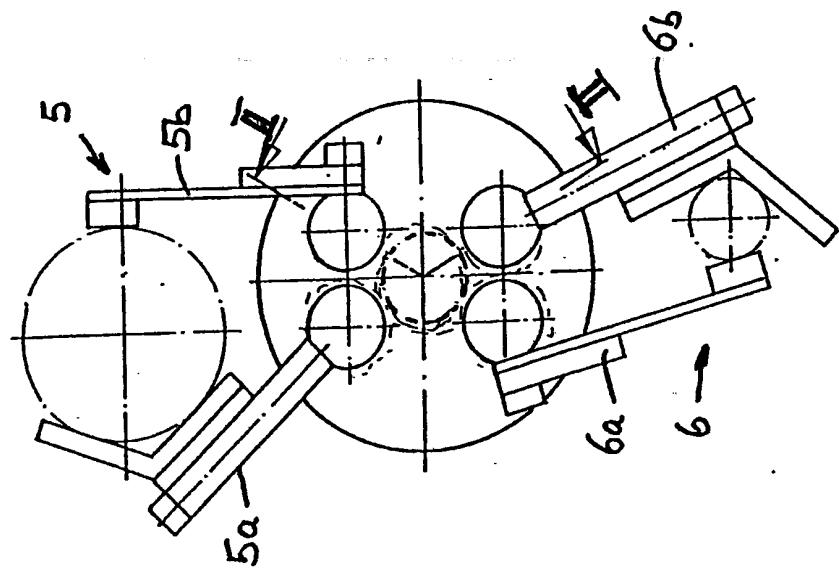


FIG.3

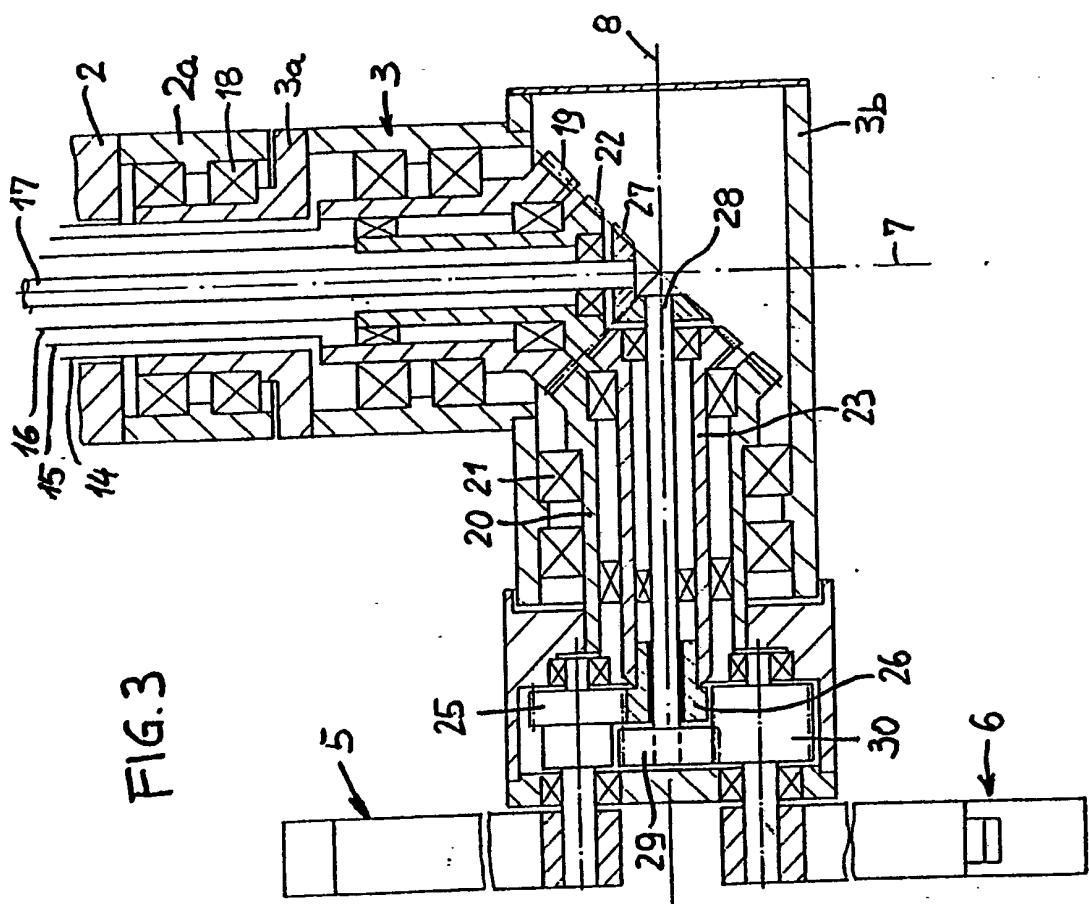
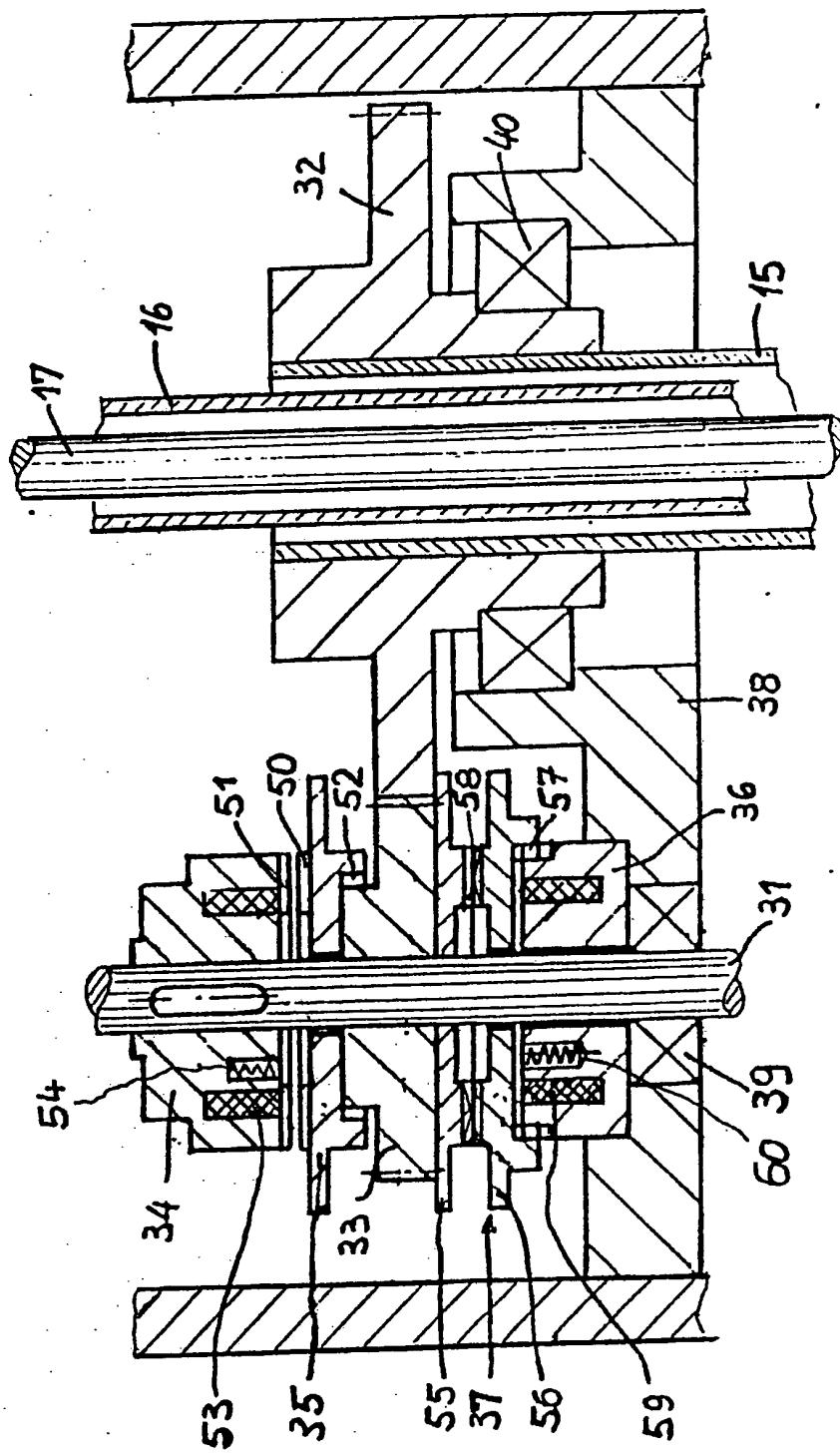


FIG. 5



04-08-00  
-16-

NACHGEREICHT  
3504233

